

**PENGEMBANGAN MODEL PERSEDIAAN BARANG  
DENGAN MEMPERTIMBANGKAN  
FAKTOR KADALUARSA DAN *ALL UNIT DISCOUNT***

**TESIS**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Mencapai Gelar  
Magister Teknik Dalam Bidang Ilmu Teknik Industri**



**Oleh:**

**Taufik Limansyah  
2010881006**

**Pembimbing:  
Dr. J. Dharma Lesmono.**

**Penguji:  
Y. M. Kinley Aritonang, Ph.D  
Dr. Carles Sitompul**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG  
2012**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGEMBANGAN MODEL PERSEDIAAN BARANG DENGAN  
MEMPERTIMBANGKAN FAKTOR KADALUARSA DAN  
*ALL UNIT DISCOUNT***



**Oleh:**

**Taufik Limansyah  
2010881006**

**Disetujui Untuk Diajukan Sidang Dalam:  
Sidang Ujian Hari/Tanggal : Jumat, 21 Desember 2012**

**Pembimbing:**

**Dr. J. Dharma Lesmono**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG  
2012**

**LEMBAR PENGUJI**

**SIDANG UJIAN TESIS**  
**Hari : Jumat, 21 Desember 2012**

**Pembimbing:**

**Dr. J. Dharma Lesmono**

**Penguji:**

**Y. M. Kinley Aritonang, Ph.D**

**Penguji:**

**Dr. Carles Sitompul**

## **PERNYATAAN**

Yang bertandatangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut :

Nama : Taufik Limansyah  
Nomor Pokok Mahasiswa : 2010881006  
Program Studi : Magister Teknik Industri  
Program Pascasarjana  
Universitas Katolik Parahyangan

menyatakan bahwa Tesis dengan judul :

### **PENGEMBANGAN MODEL PERSEDIAAN BARANG DENGAN MEMPERTIMBANGKAN FAKTOR KADALUARSA DAN *ALL UNIT DISOUNT***

adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan Pembimbing, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan : di Bandung  
Tanggal : 21 Desember 2012

Taufik Limansyah

**PENGEMBANGAN MODEL PERSEDIAAN BARANG DENGAN  
MEMPERTIMBANGKAN FAKTOR KADALUARSA DAN  
*ALL UNIT DISCOUNT***

**Taufik Limansyah (NPM : 2010881006)  
Pembimbing : Dr. J. Dharma Lesmono.  
Magister Teknik Industri  
Bandung  
Desember 2012**

**ABSTRAK**

Dalam tesis ini akan dibahas pengembangan model persediaan barang dengan melibatkan faktor kadaluarsa barang dan faktor diskon. Persediaan berkaitan dengan penyimpanan bahan baku/bahan setengah jadi/barang jadi untuk dapat memastikan lancarnya suatu sistem produksi atau kegiatan bisnis bagi suatu perusahaan. Berbagai model persediaan yang telah dikembangkan seringkali tidak melihat adanya faktor masa pakai (kadaluarsa barang). Faktor kadaluarsa merupakan faktor yang penting untuk menjadi pertimbangan dalam penentuan model persediaan bagi perusahaan yang bergerak dalam industri kimia atau industri makanan. Selain faktor kadaluarsa, faktor lain yang mempengaruhi model persediaan adalah faktor diskon yang diberikan *supplier* kepada perusahaan. Perusahaan dapat memanfaatkan faktor diskon ini untuk menurunkan biaya total persediaan. Oleh sebab itu, dalam tesis ini akan dibahas model-model persediaan barang dengan mempertimbangkan faktor kadaluarsa barang dan faktor *all unit discount*. Dari model tersebut akan diperoleh kuantitas pemesanan barang yang optimal yang akan meminimumkan biaya total persediaan bagi perusahaan.

**Kata kunci** : persediaan, waktu kadaluarsa barang, *all unit* diskon.

***DEVELOPMENT INVENTORY MODEL BY CONSIDERING  
EXPIRATION DATE AND ALL UNIT DISCOUNT***

**Taufik Limansyah (NPM : 2010881006)**

**Adviser : Dr. J. Dharma Lesmono.**

**Magister of Industrial Engineering**

**Bandung**

**December 2012**

**ABSTRACT**

*This final project discusses the development of inventory model by considering expiration date and discount factor. Inventory is related to the depository of raw material/half-finish material/finish goods to ensure that the production system or business activity for a company will run smoothly. There are many inventory models that have been developed, however these models did not consider about the expiration date. Expiration date is an important factor to be considered in the inventory system, especially in a chemical industry or food industry. Another factor that has influence on the inventory system is the supplier discount factor. A company can get benefit from this factor to reduce a total cost of inventory. Therefore, this final project will discuss an inventory model with expiration date and all unit discount factor. From this model, we will find the optimal order quantity that minimizes the total cost of inventory.*

**Keywords :** *inventory, expiration date, all unit discount.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas segala rahmat dan kasihNya penulisan tesis yang berjudul “*Pengembangan Model Persediaan Barang Dengan Mempertimbangkan Faktor Kadaluarsa dan All Unit Discount*” dapat diselesaikan. Penulisan tesis ini disusun untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat akademik dalam mencapai gelar Magister pada Magister Teknik Industri, Program Pascasarjana, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam menyelesaikan tesis ini, penulis telah menerima bantuan dan dukungan dari berbagai pihak yang keterlibatannya sangat berarti. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- Bapak Dr. J. Dharma Lesmono selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis di dalam penyusunan tesis ini.
- Bapak Y. M. Kinley Aritonang, Ph.D selaku penguji dan komite tesis yang telah memberikan kritikan, nasehat, dan saran kepada penulis untuk penyempurnaan tesis ini.
- Bapak Dr. Carles Sitompul selaku penguji dan komite tesis yang telah memberikan kritikan, nasehat, dan saran kepada penulis untuk penyempurnaan tesis ini.
- Ibu Catharina Badra Nawangpalupi, Ph.D selaku Kepala Program Studi Magister Teknik Industri dan dosen wali atas perhatian yang diberikan kepada penulis. Terima kasih juga atas bimbingannya selama proses matrikulasi.
- Tim *Reviewer* Jurnal Teknik Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra, Surabaya atas saran, nasehat, dan kritikan pada makalah yang telah penulis kirimkan dan telah diterima untuk diterbitkan pada Jurnal Teknik Industri bulan Desember 2011 yang lalu.

- Himpunan Matematika Indonesia (IndoMS) wilayah Aceh-Sumut yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mempresentasikan sebagian dari isi tesis ini pada 28-29 November 2012 di Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah, Medan, Sumatera Utara.
- Seluruh staf Tata Usaha Program Pascasarjana, Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama kuliah.
- Dekan Fakultas Teknologi Informasi dan Sains, Ketua Jurusan, dan seluruh rekan pengajar Program Studi Matematika, Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi.
- Papa, Mama, dan Koko Ivan Limansyah yang selalu memberikan dorongan kepada penulis baik spiritual maupun materil.
- Hangky dan Alfian sebagai teman seperjalanan dan seperjuangan di Magister Teknik Industri.
- Pihak-pihak lain yang telah membantu penulis dalam tesis ini.

Seperti kata pepatah “*Tiada Gading yang Tak Retak*”, demikian juga dengan tesis ini. Penulis menyadari masih adanya kekurangan dalam tesis ini walaupun penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikannya dengan baik. Oleh karena itu, dengan senang hati penulis akan menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk penyempurnaan tesis ini. Akhir kata penulis berharap tesis ini dapat memberikan manfaat bagi yang memerlukannya.

Bandung, Desember 2012

Penulis

Taufik Limansyah

# DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	6
1.4 Tujuan Penelitian .....	7
1.5 Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB 2 STUDI PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1 Model Deterministik Persediaan Barang <i>Economic Order Quantity</i> .....	9
2.2 Formulasi Matematika Untuk Model Deterministik Persediaan Barang <i>EOQ</i> .....	11
2.3 Uji Optimum Untuk Model Deterministik Persediaan Barang <i>EOQ</i> .....	17
2.4 Contoh Masalah .....	18
2.5 Model Probabilistik Persediaan Barang <i>Economic Order Quantity</i> .....	21
2.6 Formulasi Matematika Untuk Model Probabilistik Persediaan Barang <i>EOQ</i> .....	23
2.7 Prosedur (Algoritma) Pencarian Jumlah Pemesanan Barang dan <i>Reorder Point</i> yang Optimal .....	29

2.8	Contoh Masalah .....	30
2.9	Distribusi Gamma .....	32
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
3.1	Studi Pustaka .....	34
3.2	Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian .....	36
3.3	Perancangan Model Persediaan Barang Dengan Mempertimbangkan Faktor Kadaluarsa dan <i>All Unit</i> <i>Discount</i> .....	37
3.4	Analisis Model Persediaan Barang Dengan Mempertimbangkan Faktor Kadaluarsa dan <i>All Unit</i> <i>Discount</i> .....	38
3.5	Kesimpulan dan Saran .....	39
<b>BAB 4</b>	<b>PENGEMBANGAN MODEL PERSEDIAAN BARANG DENGAN MEMPERTIMBANGKAN FAKTOR KADALUASA DAN <i>ALL UNIT DISCOUNT</i> .....</b>	<b>40</b>
4.1	Model Persediaan Deterministik Satu Jenis Barang Dengan Mempertimbangkan Faktor Kadaluarsa Barang dan <i>All Unit</i> <i>Discount</i> .....	41
4.2	Model Persediaan Deterministik Banyak Jenis Barang ( <i>Multi</i> <i>Item</i> ) Dengan Mempertimbangkan Faktor Kadaluarsa Barang dan <i>All Unit Discount</i> .....	52
4.3	Model Persediaan Probabilistik Satu Jenis Barang Dengan Melibatkan Faktor <i>All Unit Discount</i> .....	65
4.4	Model Persediaan Probabilistik Satu Jenis Barang Dengan Mempertimbangkan Faktor Kadaluarsa Barang dan <i>All Unit</i> <i>Discount</i> .....	72

<b>BAB 5 ANALISA DATA .....</b>	<b>83</b>
5.1 Model Persediaan Deterministik Satu Jenis Barang Dengan Mempertimbangkan Faktor Kadaluarsa Barang dan <i>All Unit Discount</i> .....	83
5.2 Model Persediaan Deterministik Banyak Jenis Barang ( <i>Multi Item</i> ) Dengan Mempertimbangkan Faktor Kadaluarsa Barang dan <i>All Unit Discount</i> .....	87
5.3 Model Persediaan Probabilistik Satu Jenis Barang Dengan Melibatkan Faktor <i>All Unit Discount</i> .....	96
5.4 Model Persediaan Probabilistik Satu Jenis Barang Dengan Mempertimbangkan Faktor Kadaluarsa Barang dan <i>All Unit Discount</i> .....	103
 <b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	 <b>112</b>
6.1 Kesimpulan .....	112
6.2 Saran .....	114
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	 <b>115</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Variasi Keempat Komponen Biaya Dalam Model Persediaan .....	12
Gambar 2.2 Model Persediaan <i>EOQ</i> .....	15
Gambar 2.3 Model Persediaan <i>EOQ</i> untuk Perusahaan <i>The Williams     Manufacturing</i> .....	19
Gambar 2.4 <i>Reorder Point</i> untuk Perusahaan <i>The Williams Manufacturing</i>	20
Gambar 2.5 Model Probabilistik Persediaan <i>EOQ</i> .....	24
Gambar 2.6 Distribusi Gamma Dengan Berbagai Nilai $\alpha$ dan $\beta$ .....	33
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian .....	35
Gambar 3.2 Keterkaitan Antara Model-model Pengembangan yang Dibahas .....	38
Gambar 4.1 Model Deterministik Persediaan Barang <i>EOQ</i> Dengan Mempertimbangkan Faktor Kadaluarsa Barang .....	43
Gambar 4.2 Model Persediaan <i>Multi Item</i> Dengan Kebijakan <i>Joint Order</i>	55
Gambar 4.3 Siklus Kecil Periode Persediaan Barang .....	56
Gambar 4.4 Model Probabilistik Persediaan Barang <i>EOQ</i> Dengan Mempertimbangkan Faktor Kadaluarsa Barang .....	75

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Iterasi Nilai $Q$ dan $R$ .....	31
Tabel 5.1	Harga Penawaran Barang Dari Pihak Pemasok .....	83
Tabel 5.2	Nilai $Q$ Pada Tingkat Unit Harga Pembelian Barang .....	84
Tabel 5.3	Validasi Nilai $Q$ .....	85
Tabel 5.4	Jumlah $Q_k$ Pada Tingkat Unit Harga Pembelian Barang .....	85
Tabel 5.5	Biaya Total Persediaan Pada Tingkat Harga Pembelian .....	86
Tabel 5.6	Biaya Total Persediaan Pada Tingkat Harga Pembelian Untuk $C_k = 100$ .....	86
Tabel 5.7	Biaya Total Persediaan Pada Tingkat Harga Pembelian Untuk $C_k = 150$ .....	86
Tabel 5.8	Biaya Total Persediaan Pada Tingkat Harga Pembelian Untuk $C_k = 250$ .....	87
Tabel 5.9	Biaya Total Persediaan Pada Tingkat Harga Pembelian Untuk $C_k = 500$ .....	87
Tabel 5.10	Indikator Ketiga Jenis Makanan .....	88
Tabel 5.11	Harga Penawaran Tiap Unit yang Diberikan Oleh Distributor Untuk Ketiga Jenis Makanan .....	88
Tabel 5.12	Jumlah Pemesanan Barang, $Q_k$ , dan Biaya Total Persediaan Untuk Masing-masing Jenis Makanan Dengan Kebijakan <i>Individual Order</i> .....	89
Tabel 5.13	Nilai $T^*$ Pada Berbagai Kombinasi Tingkat Harga Pembelian	89
Tabel 5.14	Jumlah Pemesanan Barang Untuk Ketiga Jenis Makanan Pada Berbagai Kombinasi Tingkat Harga Pembelian .....	90
Tabel 5.15	Kriteria Jumlah Pemesanan Barang Untuk Ketiga Jenis Makanan Pada Berbagai Kombinasi Tingkat Harga Pembelian .....	90

Tabel 5.16	Biaya Total Persediaan Pada Berbagai Kombinasi Tingkat Harga Pembelian .....	91
Tabel 5.17	Jumlah $Q_k$ Pada Berbagai Kombinasi Tingkat Harga Pembelian .....	91
Tabel 5.18	Jumlah Pemesanan Barang Untuk Ketiga Jenis Makanan Pada Berbagai Kombinasi Tingkat Harga Pembelian Untuk $S^* = \text{Rp. } 225.000,00$ .....	92
Tabel 5.19	Kriteria Jumlah Pemesanan Barang Untuk Ketiga Jenis Makanan Pada Berbagai Kombinasi Tingkat Harga Pembelian Untuk $S^* = \text{Rp. } 225.000,00$ .....	93
Tabel 5.20	Biaya Total Persediaan Pada Berbagai Kombinasi Tingkat Harga Pembelian Untuk $S^* = \text{Rp. } 225.000,00$ .....	93
Tabel 5.21	Jumlah Pemesanan Barang Untuk Ketiga Jenis Makanan Pada Berbagai Kombinasi Tingkat Harga Pembelian Untuk $S^* = \text{Rp. } 245.000,00$ .....	93
Tabel 5.22	Kriteria Jumlah Pemesanan Barang Untuk Ketiga Jenis Makanan Pada Berbagai Kombinasi Tingkat Harga Pembelian Untuk $S^* = \text{Rp. } 245.000,00$ .....	94
Tabel 5.23	Biaya Total Persediaan Pada Berbagai Kombinasi Tingkat Harga Pembelian Untuk $S^* = \text{Rp. } 245.000,00$ .....	94
Tabel 5.24	Jumlah Pemesanan Barang Untuk Ketiga Jenis Makanan Pada Berbagai Kombinasi Tingkat Harga Pembelian Untuk $S^* = \text{Rp. } 300.000,00$ .....	94
Tabel 5.25	Kriteria Jumlah Pemesanan Barang Untuk Ketiga Jenis Makanan Pada Berbagai Kombinasi Tingkat Harga Pembelian Untuk $S^* = \text{Rp. } 300.000,00$ .....	95
Tabel 5.26	Biaya Total Persediaan Pada Berbagai Kombinasi Tingkat Harga Pembelian Untuk $S^* = \text{Rp. } 300.000,00$ .....	95
Tabel 5.27	Harga Penawaran Barang Dari Pihak Pemasok .....	96
Tabel 5.28	Nilai $R$ Pada Tingkat Unit Harga Pembelian Barang .....	97
Tabel 5.29	Nilai $Q$ Pada Tingkat Unit Harga Pembelian Barang .....	98
Tabel 5.30	Validasi Nilai $Q$ .....	99

Tabel 5.31	Biaya Total Persediaan Pada Tingkat Harga Pembelian .....	99
Tabel 5.32	Nilai $R$ , $Q$ , dan Validasi $Q$ , Pada Tingkat Harga Pembelian Dengan <i>Service Level</i> 90% .....	100
Tabel 5.33	Biaya Total Persediaan Pada Tingkat Harga Pembelian Dengan <i>Service Level</i> 90% .....	100
Tabel 5.34	Nilai $R$ , $Q$ , dan Validasi $Q$ , Pada Tingkat Harga Pembelian Dengan <i>Service Level</i> 95% .....	101
Tabel 5.35	Biaya Total Persediaan Pada Tingkat Harga Pembelian Dengan <i>Service Level</i> 95% .....	102
Tabel 5.36	Nilai $R$ , $Q$ , dan Validasi $Q$ , Pada Tingkat Harga Pembelian Dengan <i>Service Level</i> 99% .....	102
Tabel 5.37	Biaya Total Persediaan Pada Tingkat Harga Pembelian Dengan <i>Service Level</i> 99% .....	103
Tabel 5.38	Harga Penawaran Barang Dari Pihak Pemasok .....	104
Tabel 5.39	Inisialisasi Nilai $Q$ Pada Tingkat Unit Harga Pembelian Barang .....	105
Tabel 5.40	Nilai $Q$ dan $R$ Pada Tingkat Unit Harga Pembelian Barang ..	105
Tabel 5.41	Validasi Nilai $Q$ .....	106
Tabel 5.42	Validasi Nilai $R$ .....	107
Tabel 5.43	Jumlah $Q_k$ Pada Tingkat Unit Harga Pembelian Barang .....	107
Tabel 5.44	Biaya Total Persediaan Pada Tingkat Harga Pembelian .....	107
Tabel 5.45	Nilai $R$ , Validasi $R$ , Nilai $Q$ , dan Validasi $Q$ Pada Tingkat Harga Pembelian .....	108
Tabel 5.46	Nilai $Q_k$ dan Biaya Total Persediaan Pada Tingkat Harga Pembelian .....	109
Tabel 5.47	Nilai $R$ , Validasi $R$ , Nilai $Q$ , dan Validasi $Q$ Pada Tingkat Harga Pembelian Dengan Biaya Kekurangan Rp. 6.000,00 ...	109
Tabel 5.48	Nilai $Q_k$ dan Biaya Total Persediaan Pada Tingkat Harga Pembelian Dengan Biaya Kekurangan Rp. 6.000,00 .....	110
Tabel 5.49	Nilai $R$ , Validasi $R$ , Nilai $Q$ , dan Validasi $Q$ Pada Tingkat Harga Pembelian Dengan Biaya Kekurangan Rp. 7.500,00 ...	110

Tabel 5.50 Nilai  $Q_k$  dan Biaya Total Persediaan Pada Tingkat Harga  
Pembelian Dengan Biaya Kekurangan Rp. 7.500,00 ..... 111

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Persediaan berkaitan dengan penyimpanan bahan baku/bahan setengah jadi/barang jadi untuk dapat memastikan lancarnya suatu sistem produksi atau kegiatan bisnis bagi suatu perusahaan/industri. Persediaan merupakan salah satu faktor yang penting bagi perusahaan. Pengadaan persediaan yang terlalu banyak akan menyebabkan perusahaan mengeluarkan biaya yang besar untuk menyimpan barang tersebut, seperti biaya perawatan, biaya sewa, atau biaya asuransi. Namun sebaliknya, pengadaan persediaan yang sedikit akan menyebabkan kerugian bagi perusahaan, seperti biaya pesan (*setup cost*) yang meningkat, berhentinya produksi akibat kekurangan bahan baku sehingga mengakibatkan kehilangan pendapatan yang potensial, dan dampak lebih lanjut adalah hilangnya kepercayaan konsumen karena konsumen berpindah pada perusahaan/produk lain. Oleh sebab itu, pengaturan mengenai persediaan bagi perusahaan sangatlah penting.

Banyak model-model persediaan barang yang telah dikaji dan diulas pada berbagai buku dan literatur. Model persediaan barang yang paling sederhana, seperti diulas pada Tersine (1994) yaitu model persediaan barang *Economic Order Quantity (EOQ)*. Model *EOQ* ini selanjutnya menjadi dasar bagi pengembangan untuk model-model persediaan barang yang lebih kompleks.

Namun, model-model persediaan barang yang telah dikembangkan pada dasarnya tidak memiliki/melihat faktor masa batas waktu pakai (kadaluarsa) barang. Bagi perusahaan/industri yang bergerak dalam menghasilkan produk *perishable* (penurunan nilai setelah waktu tertentu), seperti pada perusahaan/industri makanan dan bahan kimia, masa kadaluarsa bahan baku/barang merupakan faktor penting yang tidak dapat dilepaskan dalam perencanaan model persediaan. Dengan bahan baku/barang yang baik tentunya akan meningkatkan kenyamanan dan keamanan produk pada saat dikonsumsi. Ketika barang tersebut telah melewati batas waktu pakai (barang telah kadaluarsa), maka barang tersebut sudah tidak dapat digunakan lagi. Barang akan memiliki nilai jual yang lebih rendah seiring dengan mendekatnya masa pakai (waktu kadaluarsa), bahkan tidak memiliki nilai jual sama sekali ketika barang tersebut telah kadaluarsa.

Faktor lain yang mempengaruhi model persediaan adalah adanya faktor diskon yang diberikan oleh pemasok (*supplier*) kepada perusahaan/industri. Diskon dapat diberikan dalam dua kategori, yaitu diskon secara keseluruhan barang (*all unit discount*) atau diskon secara bertahap (*incremental discount*). Dengan adanya faktor diskon, *supplier* mengharapkan perusahaan dapat membeli bahan baku/barang lebih banyak. Namun, selain faktor diskon yang dapat dimanfaatkan untuk menurunkan biaya total persediaan, perusahaan tentunya harus mempertimbangkan resiko-resiko yang akan terjadi ketika membeli bahan baku/barang dalam jumlah yang banyak, seperti biaya perawatan dan biaya

penyimpanan yang meningkat, biaya kerugian akibat kerusakan (kadaluarsa) barang yang akan ditanggung.

Dalam tesis ini akan dikembangkan model persediaan barang dengan mempertimbangkan faktor kadaluarsa barang dan faktor *all unit discount*. Beberapa penelitian yang telah mengembangkan dan membahas mengenai model persediaan untuk barang-barang yang mengalami penurunan nilai dari waktu ke waktu (*perishable*) telah melihat berbagai pokok permasalahan dari sudut pandang yang berbeda-beda. Pada Bukhari (2011) dikembangkan sebuah model mengenai pengendalian sistem produksi untuk satu jenis barang dengan laju penurunan nilai barang yang tidak pasti, sedangkan Ferguson (2007) memperluas model *EOQ* untuk barang-barang *perishable* dengan melihat biaya penyimpanan sebagai fungsi yang nonlinear dari waktu. Pada Indrianti (2001) telah dikembangkan model persediaan untuk satu jenis barang dengan mempertimbangkan faktor kadaluarsa bahan. Selanjutnya model tersebut dikembangkan dengan menambahkan faktor unit diskon, baik *all unit discount* oleh Prasetyo (2006) ataupun *incremental discount* oleh Prasetyo (2005).

Namun dari berbagai model persediaan untuk barang yang mengalami *perishable*, kompleksitas permasalahan akan menjadi semakin berkembang ketika sebuah perusahaan memiliki banyak jenis barang dengan waktu kadaluarsa yang berbeda-beda. Berbagai penelitian yang relevan dengan masalah ini juga telah dikembangkan, seperti pada Muckstadt (2010) dan Zhang (2011) dikembangkan suatu model persediaan banyak jenis (*multi item*) yang memiliki masa pakai

dengan melihat adanya keterbatasan kapasitas gudang untuk menyimpan barang-barang tersebut, sedangkan pada Hariga (2007) dikembangkan suatu model untuk menentukan penggantian barang-barang pada pajangan/etalase, menentukan besarnya luas rak untuk masing-masing barang dalam memaksimalkan keuntungan bagi perusahaan dengan adanya keterbatasan luas rak. Sementara R. Kasthuri (2011) mengembangkan model *multi item* dengan penekanan pada ruang penyimpanan dan biaya produksi dalam lingkungan yang *fuzzy* dan Zhang (2010) mengembangkan suatu sistem *multi product newsboy* untuk memenuhi permintaan yang tidak pasti. Namun dari model-model persediaan yang telah dikembangkan di atas, tidak banyak model-model persediaan barang yang mempertimbangkan faktor kadaluarsa barang dan faktor diskon secara bersamaan. Hal ini merupakan kontribusi dari tesis ini terhadap pengembangan model-model persediaan untuk model persediaan terhadap produk *perishable* dengan melibatkan faktor kadaluarsa dan faktor diskon.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari model-model persediaan barang yang telah dikembangkan, pada dasarnya model-model tersebut belum melibatkan faktor masa kadaluarsa barang. Bagi perusahaan/industri yang bergerak dalam menghasilkan produk *perishable* (penurunan nilai setelah waktu tertentu), seperti pada perusahaan/industri makanan dan bahan kimia, masa kadaluarsa barang merupakan faktor penting yang tidak dapat dilepaskan dalam perencanaan model persediaan. Dengan bahan

baku/barang yang baik tentunya akan meningkatkan kenyamanan dan keamanan produk pada saat dikonsumsi. Ketika barang tersebut telah melewati batas waktu pakai (barang telah kadaluarsa), maka barang tersebut sudah tidak dapat digunakan lagi. Faktor lain yang mempengaruhi model persediaan adalah adanya faktor diskon yang diberikan oleh pemasok (*supplier*) kepada perusahaan/industri yang sering dijumpai pada dunia nyata. Dengan adanya faktor diskon, *supplier* mengharapkan perusahaan dapat membeli bahan baku/barang lebih banyak. Namun, selain faktor diskon yang dapat dimanfaatkan untuk menurunkan biaya total persediaan, perusahaan tentunya harus mempertimbangkan resiko-resiko yang akan terjadi ketika membeli bahan baku/barang dalam jumlah yang banyak, seperti biaya perawatan dan biaya penyimpanan yang meningkat, biaya kerugian akibat kerusakan (kadaluarsa) barang yang akan ditanggung.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka dalam tesis ini dapat dirumuskan beberapa pokok bahasan sebagai berikut :

1. Bagaimana model persediaan barang dengan mempertimbangkan faktor kadaluarsa barang dan faktor *all unit discount*?
2. Bagaimana menentukan jumlah pemesanan yang optimal dari model persediaan barang dengan mempertimbangkan faktor kadaluarsa barang dan faktor *all unit discount*?

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk mempersempit ruang lingkup, maka terdapat batasan masalah yang perlu didefinisikan dalam tesis ini, yaitu :

1. Masalah yang dibahas dalam tesis ini yaitu model-model persediaan barang dengan mempertimbangkan faktor kadaluarsa barang dan faktor diskon dengan jenis diskon yaitu *all unit discount*.
2. Model-model yang dikembangkan dalam tesis ini meliputi model persediaan deterministik satu jenis barang dengan mempertimbangkan faktor kadaluarsa barang dan *all unit discount*, model persediaan deterministik banyak jenis barang (*multi item*) dengan mempertimbangkan faktor kadaluarsa barang dan *all unit discount*, model persediaan probabilistik satu jenis barang dengan melibatkan faktor *all unit discount*, dan model persediaan probablistik satu jenis barang dengan mempertimbangkan faktor kadaluarsa barang dan *all unit discount*.
3. Untuk model persediaan probabilistik, model persediaan yang dikembangkan berfokus pada rata-rata permintaan barang selama *lead time* mengikuti Distribusi Gamma.

#### **1.4 Tujuan Penulisan**

Tujuan penulisan dari tesis ini adalah :

1. Menghasilkan model persediaan barang dengan mempertimbangkan faktor kadaluarsa barang dan faktor *all unit discount*.
2. Menentukan jumlah pemesanan yang optimal sehingga diperoleh biaya total persediaan yang minimum.

#### **1.5 Manfaat Penulisan**

Hasil yang diperoleh dari tesis ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perusahaan/industri yang bergerak dalam menghasilkan produk *perishable*, seperti pada perusahaan/industri makanan dan bahan kimia dalam mengatur pengadaan persediaannya sehingga perusahaan mengeluarkan biaya total persediaan yang minimum.